

617.755

PR1

u e1

**KORELASI PANJANG AKSIS BOLA MATA  
DAN DEGENERASI FUNDUS  
DENGAN  
VISUS KOREKSI PENDERITA MIOPIA TINGGI**



**Laporan Penelitian**

Diajukan guna memenuhi persyaratan  
dalam mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Mata

Oleh :  
Sita Pritasari

Pembimbing :  
Prof. dr. H Wilardjo, Sp.M ( K )  
dr. Hj Norma D Handojo, Sp.M ( K )

**BAGIAN ILMU PENYAKIT MATA  
FK UNDIP / RS. Dr. KARIADI  
SEMARANG  
2003**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Korelasi Panjang Aksis Bola Mata dan Degenerasi Fundus  
dengan Visus Koreksi Penderita Miopia Tinggi

Nama Peneliti : dr. A.M Sita Pritasari

Bagian : Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro Semarang

Pembimbing : Prof. dr. H Wilardjo, SpM(K)  
dr. Hj Norma D.Handojo, SpM(K)

Tempat Penelitian : Poliklinik Mata RS dr. Kariadi Semarang

Lama Penelitian : 11 ( sebelas ) bulan

Semarang, Oktober 2003

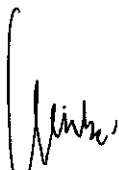
Peneliti,



dr. A.M Sita Pritasari

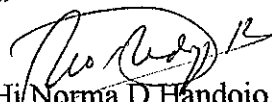
Menyetujui

Pembimbing,



Prof. dr. H Wilardjo, SpM(K)

NIP. 130 237 472

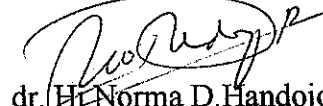


dr. Hj Norma D.Handojo, SpM(K)

NIP. 130 675 158

Ketua Bagian Ilmu Penyakit Mata

Fakultas Kedokteran UNDIP



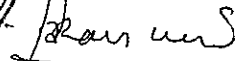
dr. Hj Norma D.Handojo, SpM(K)

NIP. 130 675 158



Ketua Program Studi PPDS I.P Mata

Fakultas Kedokteran UNDIP



dr. Pramanawati, SpM

NIP. 130 529 420

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat, karunia dan hidayahnya, saya dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **Korelasi Panjang Aksis Bola Mata dan Degenerasi Fundus dengan Visus Koreksi Penderita Miopia Tinggi**, sebagai salah satu syarat dalam menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Penyakit Mata.

Selesainya penelitian ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada guru – guru saya yang telah memberikan dorongan, arahan, bimbingan dan suri tauladan selama masa pendidikan saya, juga rasa terima kasih saya kepada keluarga dan berbagai pihak yang telah membantu hingga terselesainya pendidikan saya :

1. Prof. dr. H Wilardjo, SpM(K) , sesepuh di bagian Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP dan pembimbing penelitian.
2. dr. Hj Norma D.Handojo, SpM(K), Ketua Bagian / SMF Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP / RSUP dr. Kariadi Semarang dan pembimbing penelitian.
3. dr. Pramanawati, SpM, Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP.
4. dr Siti Sundari Sutedja, SpM, Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP.
5. dr. P.A Dewi Sarjadi, SpM, dr. H Winarto, SpM(K), SpMK, dr. H Sukri Kardani, SpM, dr. Suwido Magnadi, SpM, dr. Sri Inakawati, SpM, staf pengajar Bagian Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP.
6. dr. Hj Fifi L Rahmi, MS, SpM, ibu asuh penulis.
7. dr. Dharminto, MKes, staf pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat FK UNDIP, pembimbing statistik penelitian.

8. Orang tua saya dr. R Hermawan W.B.P, SpM dan ibu Dhamayanti, serta ibu mertua saya, yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya.
9. Suami dan anak – anak tercinta, IR. Rudy Tjahyono, M.M, Pradipta Hadhyan Aldiosta, Raditya Pradhana Daryosta dan Andhika Adristya Dhaniswara, yang senantiasa memberikan pengorbanan, pengertian, doa dan dukungan yang amat besar kepada saya.
10. Para sejawat residen, staf medis dan paramedis IRNA A4 dan IRJA SMF Mata RSUP dr. Kariadi Semarang.
11. Terakhir yang tidak dapat saya abaikan adalah rasa terima kasih saya untuk para pasien yang dengan senang hati bersedia menjadi sampel dan bekerja sama dalam penelitian ini.

Akhirnya penulis menyadari, bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya penelitian ini. Semoga penelitian ini membawa manfaat bagi perkembangan kedokteran di bidang mata.

Semarang, Oktober 2003,

Penulis

## DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	
I.1 Latar belakang masalah	1
I.2 Perumusan masalah	2
I.3 Hipotesis	2
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Visus	4
II.2 Miopia	4
II.2.1 Klasifikasi	6
II.2.2 Gejala klinis	8
II.2.3 Tanda klinis	9
II.2.4 Komplikasi	9
II.2.5 Terapi	9
II.3 Pemeriksaan koreksi miopia	10
II.4 Perubahan patologis fundus pada miopia	12
II.4.1 Badan kaca	12
II.4.2 Polus posterior	12
II.4.3 Fundus perifer	15
II.5 Ultrasonografi	15
III METODA PENELITIAN	
III.1 Ruang lingkup penelitian	20
III.2 Jenis penelitian	20
III.3 Populasi dan sampel	21
III.4 Cara pengambilan sampel	21
III.5 Alat dan bahan	22
III.6 Cara pengumpulan data	22
III.7 Pengolahan dan analisis data	23
III.8 Definisi operasional	23
IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Deskripsi hasil penelitian	25
IV.2 Analisis Statistik	28
V KESIMPULAN DAN SARAN	36
KEPUSTAKAAN	37
Lampiran 1	39
Lampiran 2	40
Lampiran 3	41
Lampiran 4	43

## ABSTRAK

- Tujuan** : Mengetahui korelasi panjang aksis bola mata, degenerasi polus posterior fundus dan visus penderita miopia.
- Metoda** : Merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada 63 Subjek miopia tinggi dengan kisaran umur 15 – 40 tahun. Status oftalmologi dalam batas normal. Dilakukan pemeriksaan visus subjektif, funduskopi, keratometri dan *A scan*. Uji statistik dilakukan dengan *Chi – square test*.
- Hasil** : Dari uji statistik didapatkan  $p\text{ value} < 0,05$ , sehingga dapat dikatakan terdapat hubungan bermakna antara panjang aksis bola mata dan degenerasi fundus dengan visus penderita miopia tinggi.  
Hasil uji Anova menunjukkan hubungan bermakna secara statistik ( $p = 0,013$ ) antara degenerasi fundus dan panjang aksis bola mata.
- Kesimpulan** : 1. Terdapat korelasi antara panjang aksis bola mata dengan visus koreksi penderita miopia tinggi, dan terdapat korelasi antara degenerasi fundus dengan visus koreksi penderita miopia tinggi  
2. Derajat miopia mempunyai pengaruh terhadap visus koreksi penderita miopia  
3. Degenerasi fundus mempunyai hubungan paling bermakna terhadap visus koreksi

# B A B I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar belakang masalah.

Kelainan refraksi merupakan penyakit mata nomor satu ( 22,1 %) dari 10 penyakit mata utama di Indonesia, dengan prevalensi 0,14% sebagai penyebab kebutaan setelah katarak dan glaukoma. <sup>1</sup> Sedangkan miopia merupakan kelainan refraksi yang hampir selalu menduduki urutan teratas dibanding hipermetropia dan astigmatisma. <sup>1,2</sup>

Jumlah penderita kelainan refraksi di Instalasi Rawat Jalan bagian mata RS. Dr Kariadi Semarang yang dicatat selama Agustus 2000 sampai Juli 2001 adalah 19.840 penderita ( 10,5 % ). Sedangkan 83,9 % dari prevalensi kelainan refraksi tersebut adalah penderita miopia. *Masang Sitepu* dalam penelitiannya tentang anomali refraksi di RS. Pringadi Medan menuliskan bahwa dari 1124 penderita refraksi anomali, 76,5 % adalah penderita miopia. <sup>3</sup>

Miopia dibedakan menurut derajatnya menjadi miopia rendah, sedang dan tinggi. <sup>5</sup> Sedangkan berdasar keadaan klinisnya dibedakan menjadi miopia simplek, intermediet dan patologis. <sup>6</sup> *Karen Rous* dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat penurunan kualitas hidup yang bermakna pada penderita miopia tinggi dibanding miopia rendah dan sedang. <sup>7</sup> Miopia juga merupakan penyebab kebutaan ke 7 di Amerika, sebagai akibat degenerasi khoriretina, ablasio retina, stafiloma posterior, degenerasi vitreus, katarak dan glaukoma. <sup>8</sup> Sedangkan *Saerang* dkk pada penelitiannya mengemukakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara tingkat pendidikan / pekerjaan ( penglihatan dekat ) dan pendapatan dengan derajat miopia. Dimana makin makin tinggi tingkat pendidikan , pekerjaan atau pendapatan, makin tinggi derajat miopia yang diderita. <sup>4</sup>

Panjang aksis bola merupakan salah satu faktor penentu status refraksi seseorang, disamping kelengkungan kornea dan lensa.<sup>11</sup> Pada miopia aksial bola mata lebih panjang dari normal dan dikatakan bahwa pemanjangan tersebut berbanding lurus dengan derajat miopia.<sup>11</sup> Pemanjangan bola mata mengakibatkan peregangan disertai perubahan struktur internal dan dinding bola mata.<sup>9,10,12</sup> Perubahan khorioiretina mengakibatkan berkurangnya jumlah sel konus pada makula, dan terjadi penurunan visus sentral.<sup>6,12,13</sup> Sehingga seringkali visus penderita miopia tinggi setelah dikoreksi tidak bisa mencapai 6/6.<sup>13</sup>

Berdasar hal diatas maka perlu diketahui adakah korelasi antara panjang aksis bola mata dan degenerasi fundus, dengan penurunan visus (*visual loss*) penderita miopia .

## **I.2 Perumusan masalah.**

- I.2.1 Adakah korelasi antara panjang aksis bola mata dengan visus koreksi penderita miopia tinggi ?
- I.2.2 Adakah korelasi antara perubahan polus posterior fundus tertentu dengan penurunan visus penderita miopia ?

## **I.3 Hipotesis.**

- I.3.1 Terdapat korelasi antara panjang aksis bola mata dengan visus koreksi penderita miopia tinggi
- I.3.2 Terdapat korelasi antara macam / gambaran perubahan polus posterior fundus tertentu dengan penurunan visus koreksi penderita miopia tinggi .



#### **I.4 Tujuan.**

Mengetahui korelasi antara panjang aksis bola mata , degenerasi polus posterior fundus dan visus penderita miopia.

#### **I.5 Manfaat.**

- I.5.1 Mengetahui data-data tentang visus penderita miopia, yang disertai degenerasi polus posterior fundus maupun tidak, pada panjang aksis bola mata tertentu.
- I.5.2 Meningkatkan kewaspadaan tentang bahaya kebutaan pada penderita miopia tinggi

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Visus

Visus berasal dari bahasa latin, yang berarti penglihatan. Sedangkan tajam penglihatan ( *visual acuity* ) menggambarkan kekuatan yang sebenarnya dari sistem optik, dan dapat dibedakan menjadi <sup>14</sup>:

- Visus dekat , diperiksa dengan *reading card*
- Visus jauh, diperiksa dengan optotip Snellen, *E chart* atau *picture chart*

Kriteria visus menurut WHO adalah <sup>15</sup>:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Baik                     | : 1.0 – 0.3                                  |
| 2. Visual impairment        | : < 0.3 – 0.1                                |
| 3. Severe visual impairment | : < 0.1 – 0.05                               |
| 4. Buta                     | : < 0.05 – <i>No Light Peseption</i> ( NLP ) |

#### II.2 Miopia

Untuk dapat melihat dengan jelas sinar yang datang pada mata akan dibiaskan oleh kornea dan lensa, sedemikian sehingga sinar-sinar tersebut terfokus tepat pada retina. Agar hal ini dapat tercapai, diperlukan keseimbangan antara daya bias kornea dan lensa, dengan panjang aksial bola mata. <sup>16,17</sup> Panjang aksis bola mata normal adalah 23 – 25 mm, sedangkan daya bias kornea dan lensa masing – masing adalah 43,05 D dan 19,11 D. <sup>18,19</sup>

Miopia merupakan suatu kelainan refraksi dimana sinar sinar sejajar sumbu penglihatan yang datang dari jarak tak terhingga yang memasuki bola mata difokuskan di depan retina. <sup>6,16,17</sup> Anomali refraksi ini terjadi karena

daya bias kornea dan lensa terlalu kuat, panjang aksis bola mata lebih besar dari normal, atau keduanya.<sup>13</sup> Pada beberapa kasus miopia, aksis bola mata sangat panjang, sehingga sinar yang masuk difokuskan jauh di depan retina.<sup>15</sup> Status refraksi seseorang ditentukan oleh komponen refraksi bola mata, yaitu daya bias kornea, lensa dan panjang aksis bola mata.<sup>11,20</sup> Ketiga komponen refraksi tersebut berkembang secara terus – menerus mengikuti perkembangan bola mata.<sup>18</sup> Menurut beberapa ahli, ketiga variabel tersebut harus mempunyai korelasi yang tetap, untuk mempertahankan status emetropia.<sup>11</sup>

Miopia sebagai salah satu kelainan refraksi hampir selalu menduduki urutan teratas dibanding kelainan refraksi lainnya.<sup>2,6,8</sup> Prevalensi dan distribusi miopia bervariasi, pada berbagai kelompok bangsa, ras, jenis kelamin dan umur. Di Amerika dan negara-negara barat 25% dari populasi adalah penderita miopia, terutama dengan derajat sosial ekonomi dan tingkat pendidikan yang makin tinggi.<sup>6,7</sup>

Prevalensi pada ras Asia, Jewish dan Arab, mempunyai kecenderungan lebih tinggi, dimana 30 % mempunyai derajat miopia > -6 D.<sup>8,22</sup> Ras Afrika mempunyai prevalensi miopia paling rendah.<sup>19</sup> Survei statistik prevalensi miopia internasional memperlihatkan hasil yang bervariasi antar etnik.<sup>6,22</sup>

Miopia derajat tinggi lebih banyak diderita oleh wanita, tapi tidak ada perbedaan yang signifikan antara penderita pria dan wanita pada miopia derajat ringan dan sedang. Etiologi miopia belum diketahui dengan pasti tapi diperkirakan terjadi akibat perana faktor genetik, lingkungan dan kebiasaan atau interaksi keduanya.<sup>22</sup>

## II.2.1 Klasifikasi

Berdasarkan derajatnya miopia dibedakan menjadi <sup>5,20</sup> :

1. Miopia ringan :  $\leq - 3$  D
2. Miopia sedang : - 3 sampai - 6 D
3. Miopia tinggi :  $\geq - 6$  D

Sedangkan berdasarkan penyebabnya, miopia dibedakan menjadi <sup>6,10,13,20</sup> :

### 1. Miopia aksial

Pada miopia aksial panjang aksis bola mata lebih dari normal, sedangkan daya bias komponen refraksi mata adalah normal. Baik kornea maupun lensa mempunyai kelengkungan, daya bias dan posisi yang normal.

### 2. Miopia kurvatura

Pada miopia kurvatura terjadi pertambahan kelengkungan kornea / lensa dengan panjang aksis bola mata dalam batas normal. Keadaan ini dapat terjadi pada keratokonus, lentikonus atau intumesensi lensa.

### 3. Miopia pembiasan

Terjadi akibat perubahan indek bias komponen refraksi mata, biasanya bersifat temporer dan sering ditemukan pada penderita diabetes mellitus atau sklerosis nukleus lensa .

Secara klinis praktis miopia digolongkan menjadi <sup>6,18,20</sup> :

### 1. Miopia fisiologis ( simplek )

Miopia fisiologis biasanya berkembang sangat lambat dan pada umumnya tidak disertai perubahan patologis pada fundus. Dengan koreksi yang sesuai, tajam penglihatan dapat mencapai normal .

## 2. Miopia intermediet ( *moderate* )

Panjang aksis bola mata rata – rata adalah 25.5 – 32.5 mm. Pada miopia intermediet terdapat kelainan patologis fundus minimal pada polus posterior.

## 3. Miopia patologis ( degeneratif, progresif )

Dengan panjang aksis bola mata  $\geq 32,5$  mm, karakteristik miopia patologis adalah adanya perubahan / degenerasi khoriorretina akibat elongasi bola mata.<sup>5,8,18,21</sup> Dimana berat ringan perubahan khoriorretina tersebut tidak tergantung derajat miopianya.<sup>5</sup> Ada penulis yang berpendapat bahwa miopia degeneratif bukanlah diagnosis, karena merupakan bagian progresivitas miopia dan biasanya terjadi pada usia dewasa muda.<sup>9,16,17</sup> Sedangkan penulis lain mengatakan bahwa miopia degeneratif mempunyai arti yang luas, yang menggambarkan perubahan histopatologis dan abnormalitas fundus pada penderita miopia.<sup>19,25</sup>

Dalam perjalanan klinisnya, miopia patologis terutama pada dewasa muda biasanya berkembang progresif, dan ditandai dengan seringnya penderita miopia harus mengganti kacamata dengan kekuatan dioptri yang lebih besar.<sup>8,9,26</sup> Penderita miopia patologis mempunyai risiko lebih besar untuk berkembang progresif dibanding miopia fisiologis dan intermediet.<sup>21</sup>

Secara skematis perubahan fundus pada miopia patologis dibedakan menurut lokasinya yaitu pada polus posterior dan fundus perifer ( tabel 1 ).<sup>8</sup> Blacharski mengelompokkan perubahan khoriorretina tersebut berdasarkan patofisiologinya yaitu akibat biomekanik ( *lattice cracks*, stafiloma posterior), neovaskularisasi khoroid ( *Fuch's spot* ) dan degenerasi (atrofi khoriorretina, degenerasi kisi-kisi dan degenerasi batu paving).<sup>8</sup>

Tabel 1 : Gambaran skematik kelainan fundus pada miopia tinggi. Diambil dari 8

FUNDUS CHANGE	LOCATION	AETIOLOGY	PREVALENCE	EFFECT ON VISION	MAY LEAD TO
Optic disc crescent	Posterior pole	Biomechanical	Observed in most myopes, 100% of eyes with axial length 28.5 mm	None, unless other pathology also present	
Posterior staphyloma	Posterior pole	Biomechanical	Observed in 76% of myopes, -3 to 38D	Can be progressive and result in vision loss	Choroidal neovascular membranes
Lacquer cracks	Posterior pole	Biomechanical	Observed in 4% of high myopes > 60	Guarded prognosis for vision	Choroidal neovascular membranes
Chorioretinal atrophy	Posterior pole	Degenerative	Observed more commonly in younger high myopes, 23% of myopic eyes with axial length > 24,5 mm	Guarded prognosis for vision if at the macula	Associated with posterior staphylomas, lacquer cracks
Fuch's spot	Macula	Neovascular	Observed in 5-10% of eyes with axial length > 26,5 mm	Guarded prognosis for vision	Associated with posterior staphylomas, lacquer cracks
Lattice degeneration	Periphery	Degenerative	Observed in 13-30% of myopes	None, unless secondary pathology occurs	Retinal detachment
Pigmentary degeneration	Periphery	Degenerative	Observed in 17% of myopes	None	
Paving stone degeneration	Periphery	Degenerative	Observed in 27% of myopes	None	
White Without Pressure	Periphery	Biomechanical	Observed in 23% of myopes	None, unless secondary pathology occurs	Occasionally retinal tears

## II.2.2 Gejala klinis

Gejala klinis penderita miopia tergantung pada jenis, derajat dan komplikasi miopia yang terjadi.<sup>13</sup> Keluhan utama yang paling menonjol adalah rabun jauh, sedangkan melihat dekat dirasakan lebih terang.<sup>13</sup>

Pada mata miopia letak *punctum remotum* terlalu dekat, sehingga kedua mata harus selalu melihat dalam keadaan konvergensi dan menimbulkan keluhan astenovergen.<sup>16,17,20</sup>

Penderita miopia mengeluh melihat seperti benang atau titik – titik yang melayang – layang pada lapang pandangan (*muscae volitantes*) akibat pencairan dan degenerasi badan kaca.<sup>13</sup>

### II.2.3 Tanda klinis

Elongasi bola mata pada penderita miopia menyebabkan mata tampak lebih besar dan menonjol, kornea menjadi lebih datar, bilik mata depan dalam dan pupil lebih lebar dibanding emetropia.<sup>13</sup> Pada pemeriksaan segmen posterior tampak gambaran / perubahan karakteristik fundus dan badan kaca.<sup>8,13</sup>

### II.2.4 Komplikasi miopia patologis<sup>8,9,18</sup> :

1. *Visual loss*
2. Glaukoma (POAG)
3. Katarak ( subkapsularis )
4. Ablasio retina

Diperkirakan penderita miopia – 5 D mempunyai risiko 3 x lebih tinggi untuk mengalami ablasio retina dibanding mata emetropia. Dengan derajat miopia – 20 D, risiko menjadi 110 kali lebih tinggi.

### II.2.5 Terapi

#### 1. Koreksi optik

Koreksi penderita miopia dilakukan dengan pemberian lensa koreksi sferis negatif ( konkaf ) dengan dioptri paling lemah yang masih memberikan visus terbaik, baik dengan kaca mata maupun lensa kontak<sup>13,16,17</sup> Beberapa tahun terakhir telah dikembangkan terapi non operatif dengan pemakaian *rigid contact lens* untuk mengubah kelengkungan kornea.<sup>10,16</sup>

## 2. Koreksi operatif

1 Ekstraksi katarak<sup>13</sup>

2 *Scleral reinforcement* ( skleroplasti / kolagenoplasti )<sup>24,26</sup>

3 Keratotomi radial<sup>16,18</sup>

2.4 *Excimer laser*<sup>16,17</sup>

## II.3 Pemeriksaan refraksi pada miopia

Pemeriksaan refraksi untuk menentukan koreksi optik pada miopia dapat dilakukan dengan :

### 1. Koreksi subjektif ( *trial and error* )

Bersifat subjektif, sehingga hasil akhir koreksi merupakan visus yang dirasakan paling baik dan paling jelas oleh penderita. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mencoba berbagai ukuran lensa kepada penderita.<sup>13</sup>

### 2 Koreksi objektif

Pada koreksi objektif, hasil koreksi ditentukan oleh pemeriksa dan penderita bersifat pasif. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan oftalmoskop, refraktometer , keratometer dan retinoskop.<sup>20</sup>

Retinoskopi disebut juga skiaskopi / tes bayangan, merupakan metoda pemeriksaan objektif paling sederhana. Disebut retinoskopi celah karena sinar yang dipancarkan berbentuk garis. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan atau tanpa pemberian sikloplegi ( sulfas atropin, homatropin hydrobromide, scopolamine, cyclopentolate atau tropicamid ).<sup>20,27</sup> Pemberian sikloplegi diharapkan tidak akan mengganggu jalannya pemeriksaan sehingga didapat hasil seobjektif mungkin. Selain itu penilaian terhadap reflek retinoskop menjadi lebih mudah bila pupil relatif lebar, dan dapat digunakan untuk memeriksa anak kecil, penderita non kooperatif dan media refrakta yang keruh.<sup>27</sup>



Tetapi *Duke Elder* mengemukakan beberapa kerugian sikloplegi dari segi optik.<sup>13</sup> :

1. Dengan pemberian sikloplegi, bentuk lensa menjadi tidak fisiologis
2. Daya pembiasan pada tepi pupil yang lebar berbeda dengan tepi pupil kecil / sentral (non plegis), sedangkan dalam penglihatan sehari-hari yang kita gunakan adalah pupil kecil
3. Sikloplegi tidak pernah membuktikan adanya anomali akomodasi atau akomodasi yang tidak lazim. Sehingga kita tetap harus melakukan pemeriksaan koreksi objektif ulang tanpa sikloplegi

Pada retinoskopi, cahaya dari sumber cahaya yang diarahkan ke retina akan dipantulkan oleh retina. Dengan kata lain, yang dilihat pemeriksa bukanlah gambaran fundus yang sesungguhnya, tapi merupakan pantulan fundus yang tampak sebagai daerah yang terang pada lubang pupil.<sup>27</sup>

Bila cahaya diletakkan pada jarak 6 m dari penderita dan diarahkan ke pupil penderita emetropia, cahaya akan terfokus tepat pada retina dan tampak pancaran cahaya yang terang pada lubang pupil yang tidak bergerak pada setiap perubahan gerakan sumber cahaya.<sup>27</sup>

Bila sumber cahaya atau retinoskop didekatkan sampai berjarak 2 m dari penderita di depan penderita harus diberi lensa kerja sebesar + 0,5 D agar bayangan cahaya dapat terbentuk.<sup>27</sup>

Bila sumber cahaya berjarak 6 m diarahkan pada pupil penderita miopia, maka bayangan akan terfokus diantara retina penderita dan pemeriksa. Akibatnya bayangan menjadi kabur, dan mengalami perubahan gerak berlawanan dengan arah gerak sumber cahaya. Bila retinoskop didekatkan ke arah penderita, pada suatu saat akan tercapai gambaran paling terang, yaitu pada titik jauh / *far point* atau *punctum remotum* penderita dan tidak mengalami perubahan gerak pada pergerakan retinoskop. Bila pemeriksaan dilakukan pada jarak  $\frac{1}{2}$  m, dengan lensa

kerja + 2 D bayangan jelas bisa dicapai dengan penambahan lensa negatif ukuran tertentu. Pada keadaan ini terbentuk *neutral point / point of reversal* atau titik balik.<sup>27</sup>

## II.4 Perubahan patologis pada miopia

### II.4.1 Badan kaca

Sering terjadi pada miopia derajat tinggi, dan tampak sebagai bintik-bintik atau pita yang melayang-layang. Bila diikuti pelepasan badan kaca, akan tampak efek atau pantulan sinar berupa garis terang yang menyebar disebut "*Reflex streak of Weiss*"<sup>13</sup>

### II.4.2 Perubahan pada polus posterior

#### 1. Optic disc

*Miopic crescent ( optic disc crescent )* merupakan gambaran daerah berwarna putih di temporal atau di sekeliling-papil. Biasanya dimulai pada tepi temporal diskus optikus, meskipun bisa juga terjadi di regio yang lain.<sup>8,13</sup> Perubahan pada diskus optikus ini merupakan "*great interest*" , sebagai tanda awal dan perubahan organik paling sering, akibat peregangannya khoroid dan RPE.<sup>13</sup>

Curtin dan Karlin dalam penelitiannya menemukan *optic disc crescent* ini pada semua penderita miopia dengan panjang aksis  $\geq 28,5$  mm. Peneliti lain mengemukakan hubungan yang sangat erat antara luas / lebarnya *crescent* dengan derajat miopia.<sup>8</sup>

Pada mata miopia diskus optikus tampak besar dan pucat. Terjadi penipisan jaringan glia prekribrosa, sehingga *cupping* melebar menyerupai *excavatio glaucomatosa*.<sup>9</sup> Terjadi *nasal supertraction*, sehingga sebagian diskus tertutup oleh retina dan batas nasal diskus tampak kabur.<sup>8,12</sup>

## 2. *Perubahan khorioiretina*

Pada miopia tinggi, secara klinis tampak perubahan fundus menyeluruh, yang pada oftalmoskopi tampak sebagai penipisan khoroid,<sup>28</sup> Proses ini diawali dengan sklerosis kapiler diikuti pembuluh darah besar dan akhirnya terjadi atrofi khoroid akibat obliterasi pembuluh darah. Atrofi khoroid akan memperberat degenerasi retina dan sklera.<sup>8,13</sup>

Sesungguhnya proses degenerasi retina adalah sekunder akibat atrofi khoroid. Atrofi retina menyebabkan terbentuknya lesi - lesi fokal diikuti pembentukan jaringan parut yang dikelilingi timbunan pigmen, sehingga memberikan gambaran mirip radang kronis ( *miopic chorio retinitis* ).<sup>9,13,25</sup>

Terjadi perubahan pada RPE dimana sel - sel pigmen retina menjadi pipih dan penyebarannya menjadi tidak merata, akibat hipopigmentasi dan gangguan sirkulasi khorioiretina. Keadaan ini menimbulkan gambaran pucat mirip mozaik, disebut tigroid fundus.<sup>29</sup>

## 3. *Stafiloma posterior*

Daerah khoroid yang telah mengalami atrofi sempurna tampak pucat, dikelilingi daerah gelap akibat timbunan pigmen dan merupakan lokus minoris untuk terjadinya ektasia sklera ke arah posterior ( stafiloma posterior ).<sup>8,9</sup> Stafiloma ditandai dengan daerah / bercak pucat pada area fundus yang terkena.

*Curtin* membagi stafiloma posterior menjadi 5 tipe, berdasarkan lokasinya<sup>9</sup> :

- Tipe 1 : stafiloma meliputi regio diskus optikus dan makula  
tipe ini adalah tipe terbanyak

- Tipe 4 : perluasan stafiloma ke nasal diskus optikus
- Tipe 5 : mengenai fundus inferior diskus optikus, merupakan tipe paling jarang.

Secara klinis stafiloma sangat penting karena sering berkembang progresif dan mengakibatkan penurunan visus (*visual loss*) .<sup>8</sup>

#### 4. Degenerasi makula

Pada stadium dini, tampak bercak pigmentasi irregular yang merupakan proliferasi sel heksagonal. Bila terjadi pelepasan membran *Bruch* akan tampak bintik-bintik perdarahan subretinal yang sulit diabsorasi ( karena makula bersifat avaskuler), berwarna kehijauan dan dikelilingi pigmen disebut "*Circular Forster Fuch's spot*".<sup>8,9,13</sup>

#### 5. Lacquer cracks

Merupakan robekan berbentuk linier pada RPE - membrana *Bruch* - kompleks khoriokapiler, dan terjadi pada 4% penderita miopia tinggi. Robekan ini sering terjadi bersamaan dengan stafiloma posterior dan > 30% disertai terbentuknya membran neovaskuler. *Lacquer cracks*, seperti juga stafiloma posterior, sering berkembang progresif dan mengakibatkan perubahan fundus yang lebih berat. Penderita miopia dengan *lacquer cracks* atau *Fuch's spot*, perlu menjalani pemeriksaan lengkap dengan FFA. Bila didapatkan neovaskularisasi, dilakukan terapi dengan fotokoagulasi laser, untuk mencegah *visual loss*.<sup>8,9,13</sup>

### II.4.2 Perubahan fundus perifer

Ancaman visus yang utama pada miopia adalah ablasio retina terutama akibat *Posterior Vitreous Detachment* ( PVD ) dan degenerasi kisi - kisi.<sup>8</sup> Akibat dalam penelitiannya memperkirakan bahwa insiden PVD pada penderita miopia derajat tinggi meningkat dengan bertambahnya usia dan

penderita miopia derajat tinggi meningkat dengan bertambahnya usia dan meningkatnya dioptri miopia, dan terjadi 10 tahun lebih awal dibandingkan emetropia.<sup>8</sup>

Pada penelitian terhadap 218 penderita miopia  $\geq -6$  D, *Celorio* dan *Pruett* menemukan insiden degenerasi kisi – kisi pada 1/3 kasus, dengan prevalensi tertinggi pada penderita dengan derajat miopia  $-6$  sampai  $-9$  D. Degenerasi kisi-kisi terjadi pada  $\pm 40$  % penderita dengan ablasio retina.<sup>8</sup>

Degenerasi fundus perifer yang lain adalah degenerasi pigmentasi, degenerasi batu paving, degenerasi kistik.<sup>8,9,12,28</sup>

## II.5 Ultrasonografi

Ultrasonografi mata merupakan pemeriksaan non invasif tidak menyakitkan dan tidak merusak jaringan. Pemeriksaan ini dapat mendeteksi batas-batas dan karakteristik jaringan lunak mata dan orbita.<sup>13,29</sup>

Aplikasi oftalmologis pemeriksaan ini pertama kali dikembangkan oleh *Mundt* dan *Hughes* pada tahun 1956. Pemeriksaan ini menggunakan gelombang suara ultrasonik dengan frekuensi tinggi yang dipancarkan oleh transduser, yang kemudian menerima gelombang pantulan jaringan mata. Pantulan ini diproses menjadi grafik atau gambar yang dapat dimengerti, baik berupa grafik 1 dimensi (*A Scan*) atau 2 dimensi (*B Scan*).<sup>29</sup>

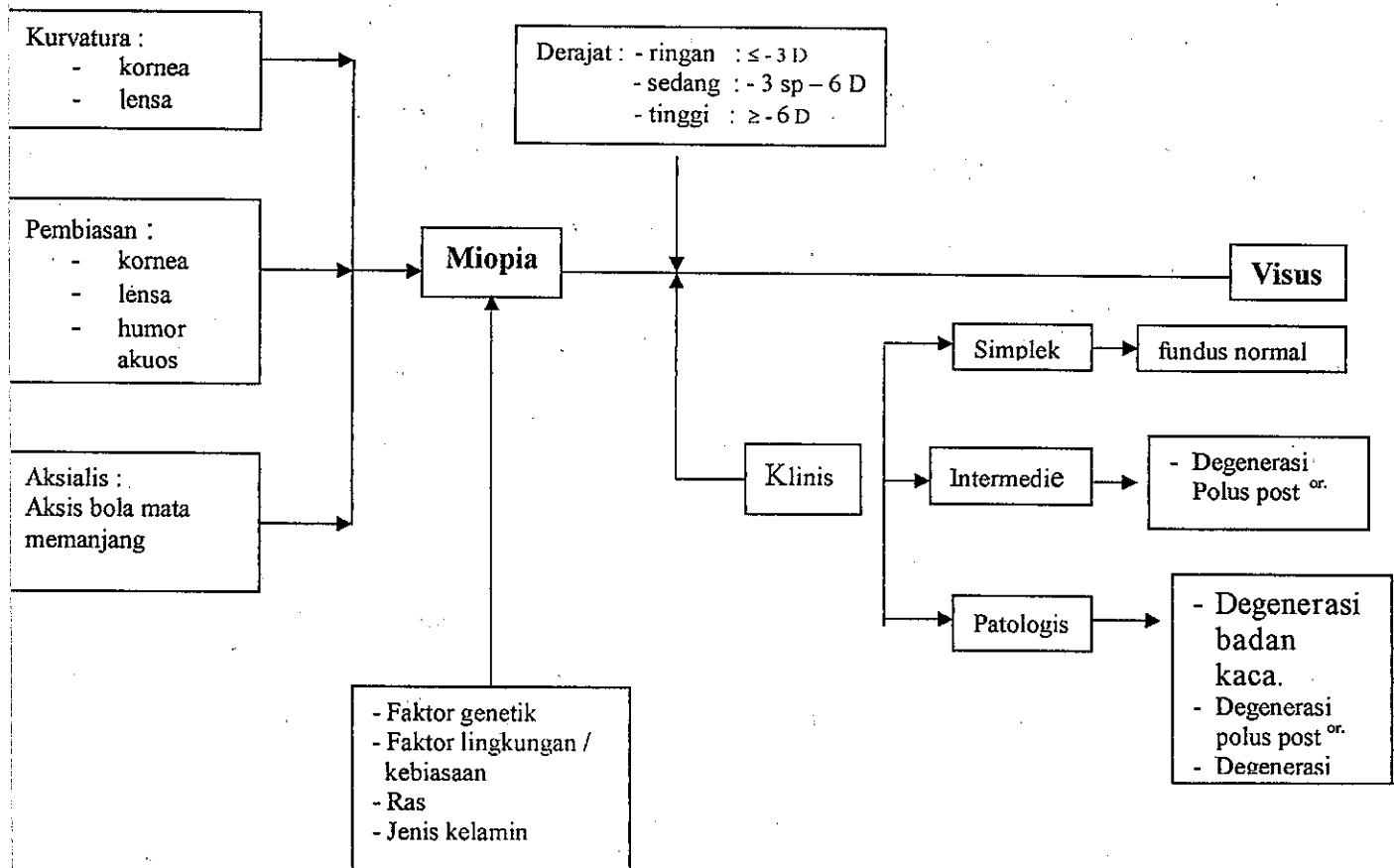
Evaluasi pemeriksaan mata dapat menggunakan *A Scan* saja, *B Scan* saja atau keduanya. Secara umum, *A Scan* digunakan untuk mendapatkan gambaran panjang aksis bola mata, biometri atau ekho jaringan lunak intra orbita. Sedangkan *B Scan* digunakan untuk mendapatkan gambaran topografi bola mata dan orbita.<sup>29</sup>

Panjang aksis bola mata terbaik dilakukan dengan pengukuran interval waktu terbentuknya ekho di sepanjang aksis optik. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, *probe* yang kita gunakan harus tepat berada pada aksis optik sehingga akan didapatkan gambaran 4 puncak gelombang yang merupakan

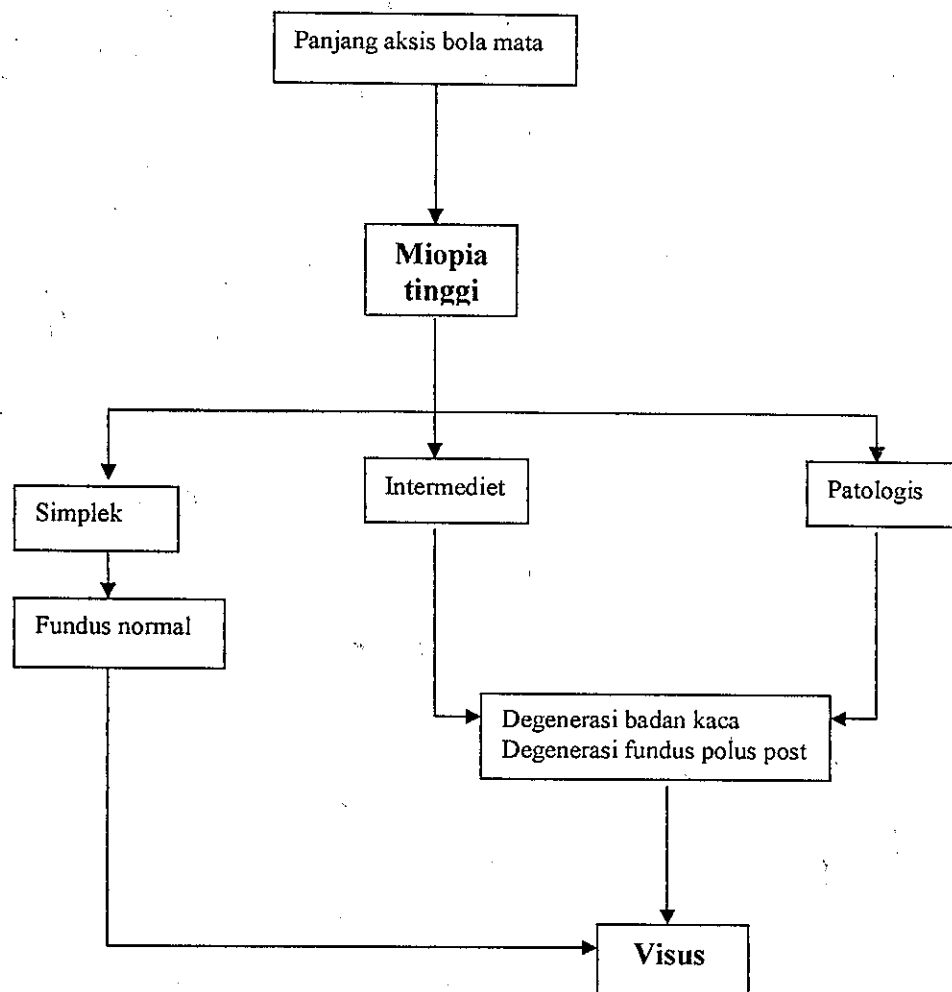
pantulan permukaan kornea, dinding depan dan belakang lensa, serta retina, dengan amplitudo yang sama tingginya. Peletakan probe yang tidak tepat pada aksis optik / miring menghasilkan amplitudo pantulan gelombang ultrasonik yang tidak sama tinggi, tergantung sudut pantul energi yang diterima transduser.<sup>29</sup>

Alat ultrasonografi biasanya dilengkapi program yang secara otomatis mencatat panjang aksis bola mata pada saat amplitudo pantulan gelombang ultrasonik sama tinggi. <sup>29</sup>

## KERANGKA TEORI



## KERANGKA KONSEP





## B A B III

### METODA PENELITIAN

#### III. 1 Ruang lingkup penelitian

III. 1. 1 Tempat penelitian : Penelitian dilakukan di Instalasi Rawat Jalan SMF Mata RS Dr. Kariadi Semarang

III. 1. 2 Waktu penelitian : September 2002 sampai jumlah sampel terpenuhi

#### III. 2 Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda *cross sectional*.

Jumlah sampel dihitung berdasarkan rumus untuk data numerik<sup>30</sup>:

$$n = \frac{(Z\alpha \sqrt{Po Qo} + Z\beta \sqrt{Pa Qa})^2}{(Pa - Po)^2}$$

n : jumlah sampel

Z $\alpha$  : 1,96 untuk tingkat kesalahan 5 % ( 0.05 )

Z $\beta$  : 0,842 untuk power penelitian 80 %

Po : proporsi penderita miopia = 8,8 % ( 0.088 )

Pa : proporsi penderita berdasarkan judgement peneliti = 20 % ( 0.20 )

Qo : 1-Po

Qa : 1-Pa

Maka didapatkan n = 63,438

Proporsi penderita miopia didapatkan dari perhitungan kunjungan penderita miopia di Instalasi Rawat Jalan Bag. Mata RS Dr Kariadi selama satu tahun mulai Agustus 2000 sampai Juli 2001

### **III.3 Populasi dan sampel**

III.3.1 Populasi : Populasi adalah penderita miopia yang diperiksa di Poliklinik Mata RS Dr. Kariadi Semarang, periode September 2002 sampai jumlah sampel terpenuhi.

III.3.2 Sampel : Sampel adalah penderita miopia tinggi 15 - 40 tahun, dengan atau tanpa degenerasi fundus polus posterior. Tidak menderita penyakit mata lain, penyakit sistemik yang mempengaruhi tajam penglihatan dan kelainan lain yang mempengaruhi kurvatura kornea

### **III. 4 Cara pengambilan sampel**

#### **III.4.1 Kriteria inklusi :**

- Pasien miopia dengan usia 15 - 40 tahun
- Penderita miopia dengan derajat  $\geq - 6$  D, tanpa astigmatisma atau dengan astigmatisma  $\leq - 3$  D
- Penderita bersedia mengikuti penelitian

#### **III.4.2 Kriteria eksklusi**

- Terdapat kelainan di kornea yang dapat mempengaruhi kurvatura kornea ( sikatrik, pterygium )
- Terdapat penyakit sistemik yang diduga dapat mempengaruhi daya bias ( Diabetes mellitus ) atau yang menyebabkan kelainan retina lain ( Toksoplasma )
- Terdapat kekeruhan media refrakta ( lensa dan korpus vitreum ) yang menyebabkan detil fundus sulit dinilai ( refleksi fundus suram )
- Pernah lain menjalani operasi yang melibatkan kornea

### III. 5 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Optotip Snellen
- *Trial lens* dan bingkai coba
- *Slit lamp* merek Koshla
- Oftalmoskop merek Keeler
- Keratometer merek Inami
- Retinoskop merek Keeler
- USG merek Nidek US 3300
- Tropicamid 1,0 % ED
- Pantocain 0,5 % ED
- Formulir *informed consent*

### III. 6 Cara pengumpulan data

- Identitas subjek : didapat dengan cara anamnesis
- Status refraksi : didapatkan dengan menggunakan optotip Snellen untuk pemeriksaan visus dan koreksi subjektif
- Status oftalmologi : didapatkan dengan pemeriksaan *slit lamp* untuk memeriksa segmen anterior
- Funduskopi : dilakukan pemeriksaan polus posterior dalam keadaan pupil lebar dengan oftalmoskop, dilakukan peneliti dengan konsultan supervisor sub bagian vitreo retina.
- Retinoskopi : pemeriksaan retinoskop dilakukan untuk pemeriksaan dan koreksi visus objektif
- Aksis bola mata : didapatkan dengan pengukuran *A scan* sebanyak 6 kali secara otomatis, kemudian diambil rata – ratanya

### III. 7 Pengolahan dan analisis data

Untuk mengetahui korelasi antara variabel dalam bentuk numerik dan kelompok ( panjang aksis bola mata dengan visus ), digunakan uji *Anova*. Interpretasi hasil uji ini adalah :

$p < 0,05$  : minimal 1 pasang dari kelompok yang ada mempunyai angka rata – rata yang berbeda secara bermakna

Sedangkan untuk 2 variabel dengan bentuk kelompok dan kategori ( antara degenerasi fundus dengan visus ), digunakan uji *Chi - square*, dengan interpretasi hasil :

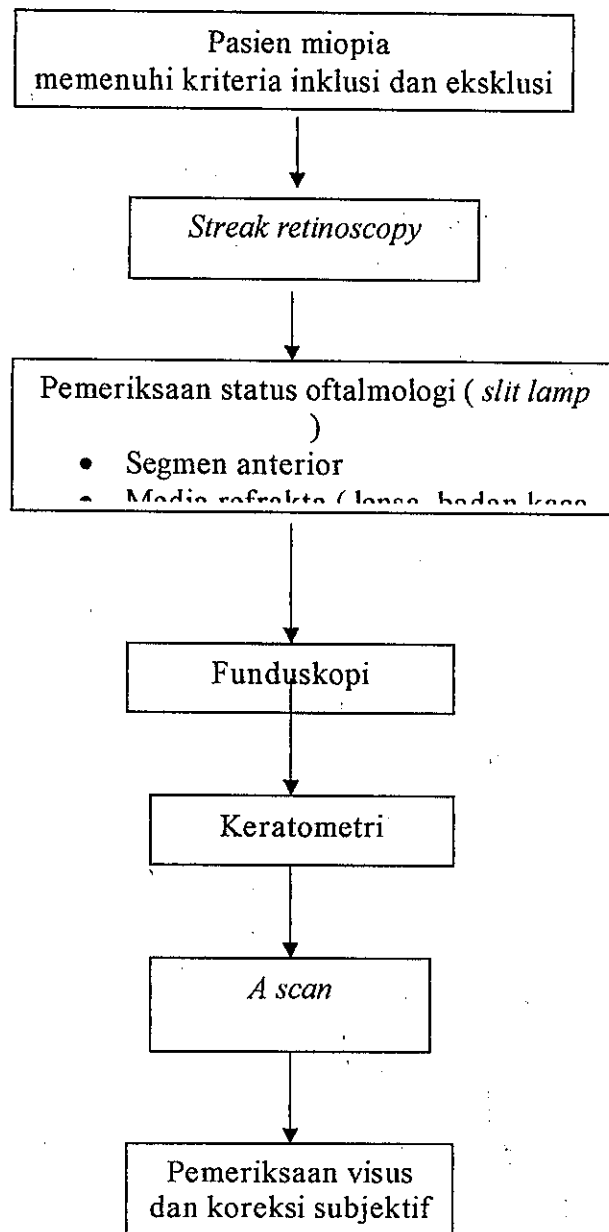
$p < 0,05$  : menunjukkan ada hubungan bermakna.

### III. 8 Definisi operasional

- Visus : tajam penglihatan. Visus setelah koreksi dimasukkan dalam kriteria Baik, bila mencapai visus 6/6 - 6/8,5, Subnormal ( 6/10 - 6/15 ), Kurang ( 6/20 - 6/30 ), Buruk (6/40 - 3/60 ) dan Buta (< 3/60 ).
- Emetropia : tajam penglihatan 6/6, diperiksa dengan optotip Snellen
- Astigmatisma : adalah kelainan refraksi dimana bayangan mempunyai fokus yang berbeda – beda pada meridian yang berbeda – beda.
- Pasien miopia : pasien membutuhkan koreksi sferis negatif. Dibuat pengelompokan derajat miopia sebagai berikut 1 : S (-6) - (-8) D, 2 : S (-8,25 - (-10 ) D, 3 : S (-10,25 ) – ( -12 ) D, 4 : S ( -12,25) – ( -14 ) D, 5 : > S (-14 ) D
- Status oftalmologi : pemeriksaan fisik mata, meliputi visus dengan koreksinya, dan pemeriksaan dengan *slit lamp*

- Degenerasi miopia : gambaran degenerasi pada miopia, yang dinilai adalah ada tidaknya tigroid, *myopic crescent* dan stafiloma posterior, *degenerasi makula*. Dibuat pengelompokan
  - A : tak tampak kelainan fundus
  - B : tigroid (+)
  - C : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{4}$  Ø PN II
  - D : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{4}$  Ø PN II + stafiloma &/ deg. makula
  - E : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{2}$  Ø PN II
  - F : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{2}$  Ø PN II + stafiloma &/ deg. makula
- Polus posterior : fundus posterior dengan radius 30 derajat, yaitu diskus optikus, makula dan pembuluh darah besar, yang tampak dengan oftalmoskopi
- Axial length : panjang aksis bola mata dari hasil *A scan*, dikelompokkan menjadi I : < 24 – 26 mm, II : 26.01 – 28 mm, III : 28.01 – 30 mm, IV : > 30 mm

## ALUR PENELITIAN



## B A B IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan pemeriksaan mata pada penderita miopia tinggi yang datang ke bagian mata Instalasi Rawat Jalan RS dr. Kariadi Semarang. Selama penelitian yang dilakukan sejak Oktober 2002 sampai April 2003, diperoleh 63 sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Tiga sampel dikeluarkan dari penelitian karena adanya ablasio retina, astigmatisma lebih dari 3 dioptri dan keratitis superfisialis.

#### IV.I Deskripsi hasil penelitian

##### 1. Umur

**TABEL 1 Umur**

Umur ( th )	N	%
< 21	13	20.6
21 - 30	24	38.1
31 - 40	26	41.3
Total	63	100.0

Dari tabel di atas tampak bahwa distribusi terbanyak adalah umur 20 – 39 tahun ( 50 sampel ), sesuai dengan penelitian serupa yang dilakukan di RS Undaan Surabaya ( 1982 ) serta RS Cicendo Bandung ( 1987 ). Hal ini dapat dimengerti, karena kelompok umur tersebut merupakan umur produktif dan usia sekolah dimana adanya gangguan penglihatan sangat dirasakan oleh penderita.

##### 2. Visus

Pemeriksaan tajam penglihatan dilakukan sebelum dan sesudah koreksi, kemudian dievaluasi berdasarkan kriteria menjadi visus baik, bila mencapai visus 6/6 - 6/8,5, Subnormal ( 6/10 - 6/15 ), kurang ( 6/20 - 6/30 ), buruk (6/40 - 3/60 ) dan buta (< 3/60 ).

**TABEL 2 Visus awal dan visus akhir setelah koreksi**

	Visus awal	%	Visus akhir	%
Baik	-	-	38	60,3
Subnormal	-	-	14	22,2
Kurang	-	-	7	11,1
Buruk	19	30,2	3	4,8
Buta	44	69,8	1	1,6
Total	63	100,0	63	100,0

Dari tabel 2 tampak bahwa sebagian besar distribusi visus awal masuk dalam kelompok visus buta (  $< 3/60$  ), yaitu 44 mata ( 69,8 % ). Setelah mendapat koreksi sesuai dengan hasil *Streak Retinoscopy* didapatkan pergeseran distribusi visus ke arah kelompok Baik (  $6/6 - 6/8,5$  ), yaitu pada 38 mata ( 60,3 % ).

### 3. Derajat miopia

**TABEL 3 Derajat miopia**

Derajat miopia	N	%
S - 6	21	33,3
S - 6.50	4	6,3
S - 6.75	2	3,2
S - 7	5	7,9
S - 8	4	6,3
S - 8.5	1	1,6
S - 9	3	4,8
S - 9.5	2	3,2
S - 10	2	3,2
S - 11	3	4,8
S - 12	6	9,5
S - 13	1	1,6
S - 14	1	1,6
S - 15	1	1,6
S - 16	2	3,2
S - 18	1	1,6
S - 6 C - 0.5 90	1	1,6
S - 9 C - 0.5 90	1	1,6
S - 8 C - 2 180	1	1,6
S - 9 C - 2 180	1	1,6
Total	63	100,0

Tabel 3 menggambarkan derajat miopia dari hasil *Streak retinoscopy*. Derajat miopia pada sebagian besar sampel, yaitu 38 mata ( 60,3 % ) adalah S ( - 6 ) – ( - 8 ) dioptri. Sedangkan derajat miopia yang terbesar dari seluruh sampel adalah S ( - 18 ) dioptri ( 1 penderita ).



#### 4. Panjang aksis bola mata

Untuk memudahkan analisis dibuat pengelompokan panjang aksis bola mata sebagai berikut :

- I : < 24 – 26 mm
- II : 26.01 – 28 mm
- III : 28.01 – 30 mm
- IV : > 30 mm

**TABEL 4** Panjang aksis bola mata

Panjang aksis ( mm )	N	%
I	32	50.8
II	15	23.8
III	12	19.0
IV	4	6.3
Total	63	100.0

Tabel 4 menggambarkan hasil pengukuran panjang aksis bola mata. Rerata panjang aksis bola mata adalah 26,74 mm, dengan simpang baku 2,47. Dari 63 sampel, terbanyak adalah kelompok dengan panjang aksis < 24 – 26 mm, yaitu 32 sampel ( 50,8 % ). Empat sampel ( 6,3 % ) mempunyai panjang aksis > 30 mm.

#### 5. Degenerasi fundus

Gambaran degenerasi fundus yang diamati adalah adanya tigroid, *myopic crescent*, stafiloma postikum dan degenerasi makula, yang selanjutnya dikelompokkan menjadi :

- A : tak tampak kelainan fundus
- B : tigroid ( + )
- C : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{4}$  Ø PN II
- D : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{4}$  Ø PN II + stafiloma &/ deg. makula
- E : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{2}$  Ø PN II
- F : tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{2}$  Ø PN II + stafiloma &/ deg. makula

**TABEL 5 Degenerasi fundus**

Degenerasi fundus	N	%
A	14	22.2
B	14	22.2
C	16	25.4
D	6	9.5
E	4	6.3
F	9	14.3
Total	63	100.0

Tabel 5 memperlihatkan distribusi degenerasi fundus, dimana terbanyak adalah kelompok C dengan gambaran tigroid + *m. crescent*  $\frac{1}{4}$  Ø PN II, yaitu pada 16 sampel ( 25 4 % ).

#### IV.2 Analisis statistik

Uji statistik digunakan untuk mempertegas hubungan antara dua variabel dari deskripsi di atas, serta membuktikan hipotesis.

##### I. Analisis bivariat

##### 1. Degenerasi fundus terhadap visus

**TABEL 6 Distribusi kelompok degenerasi fundus dengan kelompok visus**

Visus	Degenerasi fundus					
	A	B	C	D	E	F
Baik	9 64.3%	12 85.7%	14 87.5%	2 33.3%	- -	1 11.1%
Subnormal	5 35.7%	1 7.1%	2 12.5%	4 66.7%	1 25.0%	1 11.1%
Kurang	-	-	-	-	2 50.0%	5 55.6%
Buruk	-	1 7.1%	-	-	1 25.0%	1 11.1%
Buta	-	-	-	-	-	1 11.1%
Total	14 100 %	14 100 %	16 100 %	6 100 %	4 100 %	9 100 %

$p = 0,000$

Tabel 6 menggambarkan tabel silang degenerasi fundus dengan visus. Visus baik didapatkan pada 38 sampel ( 60,3 % ), dimana

terbanyak (14 sampel ) mempunyai gambaran degenerasi kelompok C dan 1 sampel kelompok F. Hanya terdapat 1 sampel dengan visus Buta, yaitu yaitu penderita dengan gambaran degenerasi kelompok F.

Selanjutnya untuk melihat hubungan ( korelasi ) antara degenerasi fundus dengan visus dilakukan uji *Chi – square*, dan didapatkan  $p\text{ value} = 0,000$  ( $p < 0,05$  ). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik terdapat hubungan bermakna antara degenerasi fundus dengan visus. Uji tersebut dikuatkan dengan uji *Chi – square* dengan tabel yang lebih sederhana ( untuk memenuhi kriteria uji ) dengan hasil tetap bermakna, yaitu  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$  ).

Dapat dikatakan bahwa sampel dengan visus Baik terutama didominasi oleh sampel dengan gambaran fundus tanpa degenerasi atau dengan degenerasi minimal. Sebaliknya terdapat kecenderungan pergeseran sampel dengan visus yang lebih buruk ( $< 6/8,5$  ), ke arah sampel dengan gambaran degenerasi fundus yang lebih berat

*Lindnar* dalam penelitiannya mendapatkan hasil bahwa makin panjang aksis bola mata makin berat penurunan visus yang terjadi. Kemudian *Tokorro* dalam penelitian serupa mengatakan bahwa terdapat hubungan linier antara panjang aksis bola mata dan visus koreksi, dimana terjadi penurunan visus koreksi pada semua sampel dengan panjang aksis  $\geq 30\text{ mm}$ .<sup>32</sup>

## 2. Panjang aksis bola mata terhadap visus

**TABEL 7** Nilai rata – rata kelompok panjang aksis bola mata terhadap kelompok visus

Visus	N	Rerata panjang aksis ( mm )	Simpang baku
Baik	38	26.2092	2.3974
Subnormal	14	26.7793	1.4684
Kurang	7	27.9900	2.7209
Buruk	3	27.9033	2.2173
Buta	1	34.3500	-
Total	63	26.7437	2.4710

Dari 38 sampel dengan visus akhir baik ( 6/6 – 6/8,5 ), didapatkan rerata panjang aksis bola mata 26,2092 mm  $\pm$  2,3974. Sedangkan 1 sampel dengan visus < 3/60 mempunyai panjang aksis 34,3500 mm. Tabel 7 memperlihatkan nilai rata – rata panjang aksis bola mata terhadap visus.

**TABEL 8 Distribusi kelompok panjang aksis bola mata dengan kelompok visus**

Visus	Panjang aksis bola mata ( mm )			
	I	II	III	IV
Baik	25 78.1%	6 40.0%	6 50.0%	1 25.0%
Subnormal	4 12.5%	7 46.7%	3 25.0%	
Kurang	2 6.3%	2 13.3%	1 8.3%	2 50.0%
Buruk	1 3.1%		2 16.7%	
Buta				1 25.0%
Total	32 100.0%	15 100.0%	12 100.0%	4 100.0%

$p = 0,031$

Dari tabel di atas didapatkan hasil 25 dari 38 sampel ( 78,1 % ) dengan visus baik, mempunyai panjang aksis 24 – 26 mm. Terdapat masing – masing 1 sampel dengan panjang aksis > 30 mm yang mencapai visus Baik ( tanpa degenerasi makula pada funduskopi ), dan buta ( terdapat degenerasi makula ).

Uji ANOVA antara panjang aksis bola mata terhadap visus mendapatkan hasil  $p = 0,031$  (  $p < 0,05$  ). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik rerata panjang aksis bola mata berbeda secara bermakna menurut visus akhir. Letak rerata panjang aksis yang berbeda ( dengan uji komparasi ganda LSD), adalah rerata aksis pada visus buruk dan buta, terhadap visus baik (  $p = 0.010$  ).

### 3. Derajat miopia terhadap visus

**TABEL 9** Distribusi kelompok derajat miopia dengan kelompok visus

Visus	Derajat miopia ( dioptri )				
	1	2	3	4	5
Baik	28 73.7%	3 30.0%	5 55.6%	1 50.0%	1 25.0%
Subnormal	6 15.8%	5 50.0%	2 22.2%	-	1 25.0%
Kurang	2 5.3%	2 20.0%	1 11.1%	1 50.0%	1 25.0%
Buruk	2 5.3%	-	1 11.1%	-	-
Buta	-	-	-	-	1 25.0%
Total	38 100.0%	10 100.0%	9 100.0%	2 100.0%	4 100.0%

$p = 0,019$

Dari tabel di atas tampak bahwa dari 38 sampel dengan derajat miopia S (-6) – (-8) D, sebagian besar sampel, yaitu 73,7 % dapat mencapai visus baik. Sedangkan 1 sampel dengan visus buta mempunyai derajat miopia > (-14) D.

Tabel silang antara derajat miopia dengan visus mendapatkan hasil 1 sampel dengan derajat miopia > S (-14) D dapat mencapai visus baik, subnormal, kurang dan buta. Sampel dengan visus baik berumur 30 tahun, dengan gambaran degenerasi kelompok C dan panjang aksis bola mata 28,94 mm. Sedangkan sampel dengan visus buta ( 40 tahun ), telah mengalami degenerasi makula ( kelompok F ) dan mempunyai panjang aksis 34,35 mm. Adanya perbedaan antara 2 sampel tersebut kemungkinan disebabkan karena faktor degenerasi.

*Hrisch* dalam penelitiannya mendapatkan hasil bahwa penurunan visus pada penderita miopia tinggi sesuai dengan derajat miopianya. Dikatakan bahwa miopia ringan dengan koreksi yang sesuai dapat mencapai visus normal, sedangkan miopia tinggi mengalami penurunan visus meskipun telah mendapat koreksi yang sesuai.<sup>32</sup>

Uji *Chi – square* mendapatkan  $p = 0,019$  ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat dikatakan terdapat hubungan bermakna secara statistik, antara derajat miopia dengan visus.

#### 4. Panjang aksis bola mata terhadap degenerasi fundus

Hubungan degenerasi fundus dengan panjang aksis bola mata memperlihatkan bahwa makin panjang aksis bola mata, makin berat degenerasi fundus yang terjadi ( tabel 10 ).

**TABEL 10** Nilai rata – rata kelompok panjang aksis bola mata terhadap kelompok degenerasi fundus

Degenerasi fundus	N	Rerata panjang aksis	Simpang baku
A	14	25.9871	1.4547
B	14	25.6657	1.1981
C	16	26.7475	3.3409
D	6	26.8667	1.3676
C	4	27.2775	1.9073
F	9	29.2711	2.7773
Total	63	26.7437	2.4710

$p = 0,013$

Hasil uji ANOVA untuk melihat perbedaan nilai rata – rata panjang aksis bola mata terhadap degenerasi fundus mendapatkan  $p\text{ value} = 0,013$  ( $p < 0,05$ ). Jadi secara statistik terdapat hubungan bermakna antara panjang aksis bola mata dengan degenerasi fundus.

## 5. Derajat miopia terhadap panjang aksis bola mata

**TABEL 11 Distribusi kelompok derajat miopia dengan kelompok panjang aksis bola mata**

Derajat miopia ( dioptri )	Panjang aksis bola mata ( mm )			
	I	II	III	IV
1	26 81.3%	8 53.3%	4 33.3%	
2	4 12.5%	4 26.7%	2 16.7%	
3	1 3.1%	2 13.3%	4 33.3%	2 50.0%
4	1 3.1%	1 6.7%		
5			2 16.7%	2 50.0%
Total	32 100.0%	15 100.0%	12 100.0%	4 100.0%

$p = 0,000$

Tabel silang antara derajat miopia dengan panjang aksis bola mata mendapatkan 26 sampel ( 81,3 % ) dengan derajat miopia S (-6) – (-8) D mempunyai panjang aksis 24 – 26 mm. Sedangkan sampel dengan derajat > S (-14) D mempunyai panjang aksis 28 – 30 mm ( 2 sampel ) dan > 30 mm ( 2 sampel ).

Dalam penelitian serupa *Beller, O'Connor* dan *Sorsby* mengemukakan pemanjangan aksis bola mata pada penderita miopia tinggi. *Torn* setelah melakukan penelitian juga mendapatkan kesimpulan yang sama bahwa makin tinggi derajat miopia, makin panjang aksis bola mata.<sup>33</sup>

Uji statistik dengan *Chi-square* menunjukkan adanya hubungan bermakna antara derajat miopia dengan panjang aksis bola mata, dengan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ).

## 6. Degenerasi fundus terhadap derajat miopia

**TABEL 12 Distribusi kelompok degenerasi fundus dengan kelompok derajat miopia**

Derajat miopia ( dioptri )	Degenerasi fundus					
	A	B	C	D	E	F
1	11 78.6%	11 78.6%	10 62.5%	1 16.7%	1 25.0%	4 44.4%
2	2 14.3%	1 7.1%	2 12.5%	2 33.3%	2 50.0%	1 11.1%
3		2 14.3%	3 18.8%	3 50.0%		1 11.1%
4			1 6.3%		1 25.0%	
5	1 7.1%					3 33.3%
Total	14 100.0%	14 100.0%	16 100.0%	6 100.0%	4 100.0%	9 100.0%

$p = 0,007$

Tabel 12 di atas menunjukkan tabel silang antara degenerasi fundus dengan derajat miopia, dengan hasil terdapat perbedaan bermakna (  $p = 0,007$  ) pada *uji Chi-square*. Terdapat 38 sampel dengan derajat miopia S (-6) – (-8) D, dimana sebagian besar ( 32 sampel ) termasuk dalam kelompok degenerasi fundus A, B dan C. Hanya ada 1 sampel tanpa kelainan fundus yang mempunyai derajat miopia > S (-14) D dan mencapai visus subnormal ( panjang aksis bola mata 28,73 mm). Penderita ini berumur 30 tahun.

## II. Analisis multivariat

Untuk mempertegas hubungan antara variabel – variabel di atas , dibuat analisis multivariat dengan variabel bebas degenerasi fundus, panjang aksis bola mata, derajat miopia dan umur, terhadap variabel tergantung visus. Visus dibuat dalam kategori yang sederhana yaitu visus normal ( 6/6 ) dan tidak normal ( < 6/6 ). Sedangkan degenerasi fundus dan derajat miopia juga dikelompokkan menjadi 2 kategori atas dasar 2 kondisi yang diperkirakan berbeda tingkat pengaruhnya terhadap penurunan visus.



Tabel 13. Analisis multivariat

Variabel bebas	Signifikansi
Panjang aksis bola mata	0,4861
Degenerasi fundus	0,0105
Derajat miopia	0,5554

Analisis multivariat di atas mendapatkan hasil bahwa dari variabel bebas ( dalam hal ini degenerasi fundus, panjang aksis bola mata dan derajat miopia ) yang mendapatkan  $p < 0,05$  pada analisis bivariat, ternyata hanya degenerasi fundus yang menunjukkan ada hubungan secara signifikan terhadap visus koreksi

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### KESIMPULAN

1. Terdapat korelasi antara panjang aksis bola mata dengan visus koreksi penderita miopia tinggi dan terdapat korelasi antardegenerasi fundus dengan visus koreksi penderita miopia tinggi. Dalam hal ini terdapat kecenderungan bahwa makin panjang aksis bola mata dan makin berat gambaran degenerasi fundus, mengakibatkan visus semakin buruk.
2. Dari analisis deskriptif tampak ada hubungan antara derajat miopia dengan visus. Hubungan ini diperkuat dengan uji statistik yang menunjukkan hubungan bermakna ( $p < 0,05$ ) antara derajat miopia dengan visus.
3. Analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa variabel bebas degenerasi fundus menunjukkan hasil berbeda secara bermakna terhadap visus

#### SARAN

Menghadapi penderita miopia degeneratif seakan – akan mengalami dilema, mengingat banyaknya permasalahan yang timbul. Karena sulitnya penanganan miopia degeneratif ( *visual outcome* maupun komplikasinya ), serta pencegahan progresivitasnya, maka perlu dipertimbangkan beberapa saran :

1. Pemeriksaan visus anak sekolah untuk menjaring penderita miopia
2. Pengawasan ketat penderita miopia degeneratif minimal 6 bulan sekali, untuk pemeriksaan visus, menilai progresivitas degenerasi fundus dan komplikasi miopia tinggi lainnya
3. Edukasi pada penderita tentang pentingnya pemakaian kacamata secara terus – menerus, sikap baca dan pola makan yang baik, aktivitas atau jenis olah raga yang diduga dapat memicu atau memperberat komplikasi yang sudah ada

## KEPUSTAKAAN

1. Hasil Survei Kesehatan Indra Penglihatan dan Pendengaran. Depkes RI 1993 – 1996. Jakarta, 1998 : 3, 13.
2. Hamurwono, GB. Upaya kesehatan mata dan penurunan kebutaan di Indonesia. Kumpulan Makalah KONAS V Perdami Yogyakarta, 1884: 144– 9
3. Sitepu M. Penelitian anomali refraksi di RS. Pringadi Medan. Kumpulan Makalah KONAS VI Perdami Semarang, 1988 : 755.
4. Saerang JSM. Hubungan antara tingkat pendidikan dan miopia. Kumpulan Makalah KONAS VI Perdami Semarang, 1988 : 775.
5. Perera, CA. May's manual of the disease of the eye. Baltimore. The William and Wilkins Co, 1957 : 371.
6. Pruett, RC. Pathologic myopia. In : Albert, DM, Jakobiec, FA. Eds. Principles and Practise of Ophthalmology. Clinical Practise. Philadelphia. WB Saunders Co, 1994 : 870 – 80.
7. Rouss K, Harper R, Thomas C. Quality of life in myopia., Br. J Ophthalmology 2000, 84 : 1831-4.
8. Swann, PG, Schmidt K. Fundus changes in myopia. [http :// www.optometry/article/200002322/swann200020322](http://www.optometry/article/200002322/swann200020322) : 33 - 4
9. Spencer, WH. Ophthalmic pathology. An atlas and textbook. 3<sup>rd</sup> . Philadelphia. W.B Saunders Co, 1985 , 2: 914 – 50.
10. Boshnick. Dealing with miopia. Your eyes can get better. [http :// www.eyefreedom.com/myopia.htm](http://www.eyefreedom.com/myopia.htm) : 1-2.
11. Curtin, BJ. The component of refractions and their correlations. In : The Myopias Basic and Clinical Management. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1985 : 17, 22.
12. Curtin, BJ. Ocular findings and complications. In : The Myopias Basic and Clinical Management. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1985 : 277
13. Duke Elder, SS. System of ophthalmology. Ophthalmic optic and refractions. St Louis. CV Mosby Co. 1970 : 310-6, 322, 326-8, 347-50.
14. Richard, JM. A manual for the beginning ophthalmology resident. American Academy of Ophthalmology. San Francisco, 1980 : 20 – 1.
15. Sirlan F, Suryadi E, Wiadnyana. Kecenderungan kebutaan di Indonesia. Ophthalmologica Indonesiana no. 16. 1996 : 148 – 51.
16. Refractive error. [http ://www.optometrics.asn.au/eyecare/referror.html](http://www.optometrics.asn.au/eyecare/referror.html) : 1 - 5
17. Refractive error. [http ://www.cpmcnet.columbia.edu/texts/guide/hmg30\\_0004.html](http://www.cpmcnet.columbia.edu/texts/guide/hmg30_0004.html) : 1 – 3
18. American Academy of Ophthalmology, Basic and clinical science course, Optics, refractions and contact lens. section 2, San Fransisco, The Foundamental of The American Academy of Ophthalmology, 2000, 100, 116 – 20.
19. Bousson, EG. A scan biometry. Innovative Imaging Inc. : 4.
20. Sloane, AE, Garcia, GE. Manual of refractions. 3<sup>rd</sup> . Boston. Little and Brown Co, 1979 : 39-41, 83-4.
21. Keith, Shapiro, Ford. Refractive errors. [http :// www.cornealaw.com/refractive.errors.htm](http://www.cornealaw.com/refractive.errors.htm) : 1 - 3.

22. American Academy of Ophthalmology, Basic and clinical science course, Retina and vitreous. Section 12. San Fransisco, The Fundamental of The American Academy of Ophthalmology, 2000: 74.
23. Ilyas S dkk. Ilmu penyakit mata. Surabaya. Airlangga University Press, 1993 : 24.
24. Myopic degenerations. [http :// www.mdsupport.org/library/myopic.html](http://www.mdsupport.org/library/myopic.html) : 1
25. Straastma, BR etc. Degenerations and atrophy of the choroid . In : Duane, TD, Jaeger, EA eds. Clinical Ophthalmology. Chapter 66. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1986 ; 4: 8 – 9.
26. Service offered by the eye microsurgery complex. [http :// www.russianbiz.net/h\\_m/index4html](http://www.russianbiz.net/h_m/index4html) 17k : 1 - 2
27. Safir, A. Retinoscopy. In : Duane, TD, Jaeger, EA eds. Clinical Ophthalmology. Chapter 37. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1986 ; 1: 1 – 8.
28. Ballantyne, AJ, Michaelson, IC. The fundus of ametropia. In : Textbook of The Fundus of The Eye. 2<sup>nd</sup> ed. London. Churchill Livingstone, 1973 : 473 – 81.
29. Curtin, BJ. The nature of physiologic and intermediate myopia. In : The Myopias Basic and Clinical Management. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1985 : 170.
30. Coleman, DJ, Dallow, RL. Introduction to ophthalmic ultrasonography. In : Duane, TD, Jaeger, EA eds. Clinical Ophthalmology. Chapter 25. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1986 ; 2: 1 – 8.
31. Madiyono B, Meoslichan S. Perkiraan besar sampel. Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Jakarta. Binarupa Aksara, 1995 : 199
32. Curtin, BJ. The clinical characteristic and course of physiologic and intermediate myopia. In : The Myopias Basic and Clinical Management. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1985 : 178
33. Curtin, BJ. The component of refraction and their correlation. In : The Myopias Basic and Clinical Management. Philadelphia. Harper and Row Publisher, 1985 : 21

## Lampiran 1

### FORMULIR PERSETUJUAN PASIEN ( *INFORMED CONCENT* )

Saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian tentang fungsi penglihatan pada miopia tinggi seperti telah dijelaskan dalam penelitian ini. Keikutsertaan saya bersifat sukarela, dan saya telah mengerti sepenuhnya informasi tentang penelitian ini, termasuk tujuan dan prosedurnya.

Nama : ..... No Telp : .....  
Alamat : ..... Tanggal. : .....  
Tanda tangan : .....

#### I. IDENTITAS PENDERITA

No. sampel : .....  
Nama : .....  
Umur : .....  
Pekerjaan : .....  
No. CM : .....  
Tanggal pemeriksaan : .....

#### II. STATUS OFTALMOLOGI

1. Visus                      Obj.....  
                                     Subj .....  
   Koreksi .....  
2. Segmen ant .....  
3. Segmen post              ( T ).....  
                                     ( C1/4 ).....  
                                     ( C ½ ).....  
                                     ( S ).....  
                                     ( DM ).....  
4. A.L .....  
5. Kurvatura                ( H ).....  
                                     ( V ).....

Visus	Derajat miopia ( dioptri )					Degenerasi fundus					Panjang aksis bola mata ( mm )				
	(-6)-(-8)	(-8.25)-(-10)	(-10.25)-(-12)	(-12.25)-(-14)	>(-14)	A=(-)	B=T(+)	C=T+C1/4	D=T+C1/4+S&DM	E=T+C1/2	F=T+C1/2+S&DM	24 - 26	26.01 - 28	28.01 - 30	> 30
Baik	28	3	5	1	1	9	12	14	2		1	25	6	6	1
6/6-6/8.5	73.7%	30.0%	55.6%	50.0%	25.0%	64.3%	85.7%	87.5%	33.3%		11.1%	78.1%	40.0%	50.0%	25.0%
Subnormal	6	5	2		1	5	1	2	4	1	1	4	7	3	
6/10-6/15	15.8%	50.0%	22.2%		25.0%	35.7%	7.1%	12.5%	66.7%	25.0%	11.1%	12.5%	46.7%	25.0%	
Kurang	2	2	1	1	1					2	5	2	2	1	2
6/20-6/30	5.3%	20.0%	11.1%	50.0%	25.0%					50.0%	55.6%	6.3%	13.3%	8.3%	50.0%
Buruk	2		1				1			1	1	1		2	
6/40-3/60	5.3%		11.1%				7.1%			25.0%	11.1%	3.1%		16.7%	
Buta					1						1				1
< 3/60					25.0%						11.1%				25.0%
	38	10	9	2	4	14	14	16	6	4	9	32	15	12	4
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

### Lampiran 3

#### Case summaries

No	Nomor sampel	Visus akhir	Degenerasi fundus	Panjang aksis	Derajat miopia ( dioptri )
1	42	6/6-6/8.5	A=(-)	24.48	(-6 )-(-8)
2	11	6/6-6/8.5	A=(-)	24.60	(-6 )-(-8)
3	13	6/6-6/8.5	A=(-)	25.07	(-6 )-(-8)
4	63	6/6-6/8.5	A=(-)	25.41	(-6 )-(-8)
5	6	6/6-6/8.5	A=(-)	25.53	(-6 )-(-8)
6	9	6/6-6/8.5	A=(-)	26.74	(-6 )-(-8)
7	26	6/6-6/8.5	A=(-)	26.97	(-8.25)-(-10)
8	18	6/6-6/8.5	A=(-)	27.66	(-6 )-(-8)
9	59	6/6-6/8.5	A=(-)	27.88	(-6 )-(-8)
10	46	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.46	(-6 )-(-8)
11	10	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.70	(-6 )-(-8)
12	41	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.71	(-6 )-(-8)
13	40	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.86	(-6 )-(-8)
14	43	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.88	(-6 )-(-8)
15	12	6/6-6/8.5	B=T(+)	24.93	(-6 )-(-8)
16	30	6/6-6/8.5	B=T(+)	25.54	(-6 )-(-8)
17	62	6/6-6/8.5	B=T(+)	25.55	(-6 )-(-8)
18	17	6/6-6/8.5	B=T(+)	25.84	(-6 )-(-8)
19	8	6/6-6/8.5	B=T(+)	25.95	(-6 )-(-8)
20	29	6/6-6/8.5	B=T(+)	26.29	(-8.25)-(-10)
21	36	6/6-6/8.5	B=T(+)	28.83	(-10.25)-(-12)
22	27	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	23.32	(-6 )-(-8)
23	53	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	23.33	(-6 )-(-8)
24	61	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	24.37	(-6 )-(-8)
25	54	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	24.51	(-6 )-(-8)
26	57	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	24.84	(-8.25)-(-10)
27	39	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	25.01	(-6 )-(-8)
28	60	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	25.21	(-12.25)-(-14)
29	5	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	25.64	(-6 )-(-8)
30	16	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	25.84	(-6 )-(-8)
31	50	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	26.74	(-6 )-(-8)
32	25	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	28.44	(-10.25)-(-12)
33	58	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	29.01	(-6 )-(-8)
34	35	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	29.05	(-10.25)-(-12)
35	2	6/6-6/8.5	C=T+C1/4	37.05	(-10.25)-(-12)
36	55	6/6-6/8.5	D=T+C1/4+S&/DM	25.58	(-6 )-(-8)
37	19	6/6-6/8.5	D=T+C1/4+S&/DM	28.19	(-10.25)-(-12)
38	37	6/6-6/8.5	F=T+C1/2+S&/DM	28.94	(-14.25)-(-16)
39	28	6/10-6/15	A=(-)	23.59	(-6 )-(-8)
40	24	6/10-6/15	A=(-)	25.23	(-8.25)-(-10)
41	21	6/10-6/15	A=(-)	25.67	(-6 )-(-8)
42	20	6/10-6/15	A=(-)	26.26	(-6 )-(-8)
43	38	6/10-6/15	A=(-)	28.73	(-14.25)-(-16)
44	7	6/10-6/15	B=T(+)	27.38	(-6 )-(-8)
45	23	6/10-6/15	C=T+C1/4	27.24	(-8.25)-(-10)
46	45	6/10-6/15	C=T+C1/4	28.36	(-6 )-(-8)
47	56	6/10-6/15	D=T+C1/4+S&/DM	25.58	(-8.25)-(-10)
48	44	6/10-6/15	D=T+C1/4+S&/DM	26.21	(-10.25)-(-12)
49	32	6/10-6/15	D=T+C1/4+S&/DM	26.81	(-10.25)-(-12)
50	49	6/10-6/15	D=T+C1/4+S&/DM	28.83	(-8.25)-(-10)

51	4	6/10-6/15	$E=T+C1/2$	27.66	$(-8.25)-(-10)$
52	3	6/10-6/15	$F=T+C1/2+S\&/DM$	27.36	$(-6)-(-8)$
53	48	6/20-6/30	$E=T+C1/2$	25.03	$(-8.25)-(-10)$
54	15	6/20-6/30	$E=T+C1/2$	26.80	$(-12.25)-(-14)$
55	52	6/20-6/30	$F=T+C1/2+S\&/DM$	25.02	$(-6)-(-8)$
56	51	6/20-6/30	$F=T+C1/2+S\&/DM$	26.94	$(-6)-(-8)$
57	47	6/20-6/30	$F=T+C1/2+S\&/DM$	29.89	$(-8.25)-(-10)$
58	1	6/20-6/30	$F=T+C1/2+S\&/DM$	30.40	$(-14.25)-(-16)$
59	22	6/20-6/30	$F=T+C1/2+S\&/DM$	31.85	$(-10.25)-(-12)$
60	14	6/40-3/60	$B=T(+)$	25.40	$(-10.25)-(-12)$
61	34	6/40-3/60	$E=T+C1/2$	29.62	$(-6)-(-8)$
62	33	6/40-3/60	$F=T+C1/2+S\&/DM$	28.69	$(-6)-(-8)$
63	31	< 3/60	$F=T+C1/2+S\&/DM$	34.35	$(-14.25)-(-16)$
Total	63	63	63	63	63



# DATA PENELITIAN

No	Nama	Umur	OD / OS	Visus Awal	Koreksi Subjektif	Koreksi Objektif	Visus Akhir	FUNDUSKOPI				KURVATURA AL		
								T	C	1/4 C	1/2 S	DM	H	V
1	Tn Maskuri	31	OD	1/60	S - 16	S - 16	6/20	+	+	+	+	+	F	38,5
2	Tn Maskuri	31	OS	1/60	S - 10	S - 11	6/6	+	+	-	-	-	C	38,5
3	Nn Marfuah	25	OD	2/60	S - 10,5	S - 8 C - 2 180	6/15	+	+	+	+	+	F	40,75
4	Ny Marfuah	25	OS	2/60	S - 10,5	S - 9 C - 2 180	6/15	+	+	+	+	-	E	40,75
5	Nn Endang	34	OD	3/60	S - 6	S - 6	6/6	+	+	-	-	-	C	41
6	Nn Endang	34	OS	2/60	S - 7	S - 7	6/6	-	-	-	-	-	A	42
7	Ny Murtiningsih	33	OD	1/60	S - 12	S - 6	6/10	+	-	-	-	-	B	42
8	Nn Nugraheni	18	OD	4/60	S - 6,75	S - 6,75	6/6	+	-	-	-	-	B	40,5
9	Nn Nugraheni	18	OS	2/60	S - 7	S - 7	6/6	-	-	-	-	-	A	40,75
10	Ny Sri Amiri	35	OD	4/60	S - 6,75	S - 6,75	6/6	+	-	-	-	-	B	40,75
11	Ny Sri Amiri	35	OS	2/60	S - 6,50	S - 6,5	6/6	-	-	-	-	-	A	40,75
12	Tn Putra A	24	OD	2/60	S - 6,50	S - 6,5	6/6	+	-	-	-	-	B	41,5
13	Tn Putra A	24	OS	1/60	S - 8	S - 8	6/6	-	-	-	-	-	A	41
14	Ny Tumiah	40	OD	3/60	S - 11	S - 11	6/40	+	-	-	-	-	B	42
15	Nn Sorni	23	OD	1/60	S - 14	S - 14	6/30	+	-	-	+	-	E	40,5
16	Nn Siti Masriah	16	OD	3/60	S - 6	S - 6	6/6	+	+	-	-	-	C	43,00
17	Nn Siti Masriah	16	OS	3/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	B	43,25
18	Tn Yuli Tri Utomo	22	OD	2/60	S - 6	S - 6	6/6	-	-	-	-	-	A	40,75
19	Tn Yuli Tri Utomo	22	OS	1/60	S - 11,5	S - 11	6/6	+	+	-	+	-	D	40,75
20	Nn Liliyana	18	OD	4/60	S - 6	S - 6	6/12	-	-	-	-	-	A	40,75
21	Nn Liliyana	18	OS	4/60	S - 6	S - 6	6/12	-	-	-	-	-	A	40,5
22	Ny Eny M	39	OD	1/60	S - 12	S - 12	6/30	+	-	+	+	+	F	43
23	Tn Suharmanto	32	OD	3/60	S - 9,5	S - 9,5	6/15	+	+	-	-	-	C	40,5
24	Tn Suharmanto	32	OS	3/60	S - 9,5	S - 9,5	6/15	-	-	-	-	-	A	40
25	Nn Susanti	25	OD	2/60	S - 12	S - 12	6/8,5	+	+	-	-	-	C	40,25
26	Nn Susanti	25	OS	2/60	S - 9	S - 9	6/8,5	-	-	-	-	-	A	40,25

27	Ny Arofah	23	OD	3/60	S - 7.5	S - 6	6/7,5	+	+	-	-	-	-	C	40	43	23,32
28	Ny Arofah	23	OS	3/60	S - 6.5	S - 7	6/10	-	-	-	-	-	-	A	40	43,25	23,59
29	Tn Joni	25	OD	3/60	S - 8.5	S - 8.5	6/6	+	-	-	-	-	-	B	40	42	26,29
30	Tn Joni	25	OS	5/60	S - 6.5	S - 6.5	6/6	+	-	-	-	-	-	B	40	42,5	25,54
31	Tn A Wahid	40	OD	1/60	S - 16	S - 16	2/60	+	-	+	+	+	+	F	43,75	44	34,35
32	Tn A Wahid	40	OS	1/60	S - 12	S - 12	6/12	+	+	-	-	-	-	D	43,75	44	26,81
33	Tn Budiyo	30	OD	1/60	S - 6	S - 6	6/40	+	-	+	+	+	+	F	39	40	28,69
34	Tn Budiyo	30	OS	1/60	S - 6	S - 6	6/40	+	-	+	+	+	+	E	39	40,25	29,62
35	Nn Yuni M	27	OD	2/60	S - 12	S - 12	6/6	+	+	-	-	-	-	C	43	41,5	29,05
36	Nn Yuni M	27	OS	2/60	S - 12	S - 12	6/6	+	-	-	-	-	-	B	43	41,5	28,83
37	Tn Sutadi	30	OD	0,5/60	S - 18	S - 18	6/7,5	+	-	+	+	+	+	F	40,5	40	28,94
38	Tn Sukadi	30	OD	1/60	S - 15	S - 15	6/12	-	-	-	-	-	-	A	40,5	40	28,73
39	Ny Lestari	40	OD	1/60	S - 8	S - 8	6/6	+	+	-	-	-	-	C	40,75	40,75	25,01
40	Ny Lestari	40	OS	2/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	-	B	40,75	40,75	24,48
41	Nn Rina Sirait	33	OD	3/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	-	B	42,5	40,5	24,71
42	Nn Rina Sirait	33	OS	3/60	S - 6	S - 6	6/6	-	-	-	-	-	-	A	42,5	40,5	24,48
43	Tn Yuli Sumantri	18	OD	2/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	-	B	41,5	42,75	24,88
44	Ny. Sulastri	33	OD	2/60	S - 12	S - 12	6/12	+	+	-	-	-	+	D	40,5	41,5	26,21
45	Nn Neneng	21	OS	2/60	S - 6	S - 6	6/15	+	+	-	-	-	-	C	41	43,5	28,36
46	Tn Sri Setyo	38	OS	0,5/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	-	B	41	40,25	24,46
47	Ny Farida	40	OD	2/60	S - 12	S - 10	6/20	+	-	+	+	+	+	F	41	43	29,89
48	Ny Farida	40	OS	6/40	S - 11,5	S - 10	6/20	+	-	+	+	+	+	E	40,5	43	25,03
49	Ny Sri Sukarsih	38	OD	1/60	S - 9	S - 9 C - 0.5 90	6/12	+	+	-	-	-	+	D	43,5	42	28,83
50	Ny Sri Sukarsih	38	OS	2/60	S - 8	S - 6 C - 0.5 90	6/6,6	+	+	-	-	-	-	C	43,5	42	26,74
51	Nn Widi Artanti	16	OD	1/60	S - 8	S - 8	6/30	+	-	+	+	+	+	F	38	40	26,94
52	Nn Widi Artanti	16	OS	2/60	S - 8	S - 8	6/20	+	-	+	+	+	+	F	38	40	25,02
53	Ny Supartini	40	OD	2/60	S - 7	S - 7	6/6	+	+	-	-	-	-	C	43	41	24,51
54	Ny Supartini	40	OS	2/60	S - 6.5	S - 6.5	6/6	+	+	-	-	-	-	C	42,5	41,5	23,33
55	Ny Sri Iswati	39	OS	2/60	S - 6	S - 6	6/7,5	+	+	-	-	-	+	D	38	41,5	25,58
56	Tn M Amin	23	OD	2/60	S - 9.5	S - 9	6/10	+	+	-	-	-	+	D	40	41,5	25,58
57	Tn M Amin	23	OS	2/60	S - 9	S - 9	6/6,6	+	+	-	-	-	-	C	40	41,5	24,84
58	Tn M Arif	20	OD	2/60	S - 8	S - 6	6/6	+	+	-	-	-	-	C	40	41,5	29,01
59	Tn M Arif	20	OS	1/60	S - 8	S - 6	6/6	-	-	-	-	-	-	A	40	41,5	27,88
60	Tn Andi Setyawan	16	OD	1/60	S - 13	S - 13	6/6	+	+	-	-	-	-	C	40,25	40	25,21
61	Tn Andi Setyawan	16	OS	2/60	S - 7	S - 7	6/6	+	+	-	-	-	-	C	40,25	40	24,37
62	Tn Agus	29	OD	3/60	S - 6	S - 6	6/6	+	-	-	-	-	-	B	41,5	40	25,55
63	Tn Agus	29	OS	3/60	S - 6	S - 6	6/6	-	-	-	-	-	-	A	41,5	40	25,41